

(11)Publication number : 2001-074105

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

F16F 15/26

(21)Application number : 11-250537

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 03.09.1999

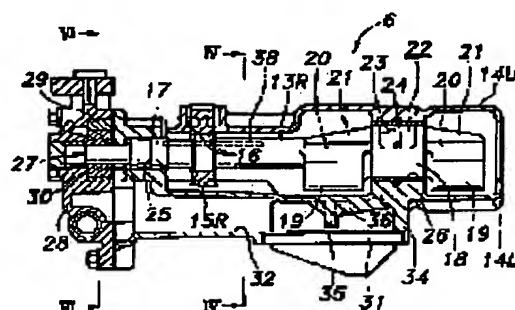
(72)Inventor : IWATA KAZUYUKI

## (54) HOUSING FOR BALANCE SHAFT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a housing for balance shafts, adapted to enhance the stiffness without incurring an increase in weight and a complicated structure.

**SOLUTION:** A housing (composed of an upper housing part 14U and a lower housing part 14L) located in an oil pan, for storing therein balance shafts 13L, 13R incorporating counterweights 19 for canceling a vibration exciting force of a piston, is integrally formed with a suction passage (intake pipe 32) for a pump 27 for sucking lubrication oil in the oil pan, and an oil strainer attaching part 34 is integrally incorporated with a bearing wall (second bearing wall 26) for supporting the balance shafts. With this arrangement, the wall of the oil strainer attaching part has a role of enhancing the stiffness of the bearing part for the balance shafts, thereby it is possible to attain a high stiffness of the housing without increasing the wall thickness only for ensuring the stiffness.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-74105  
(P2001-74105A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl.  
F 1 6 F 15/26

識別記号

F I  
F 1 6 F 15/26

テマコート® (参考)

L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-250537

(22) 出願日 平成11年9月3日 (1999.9.3)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 岩田 和之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100089266

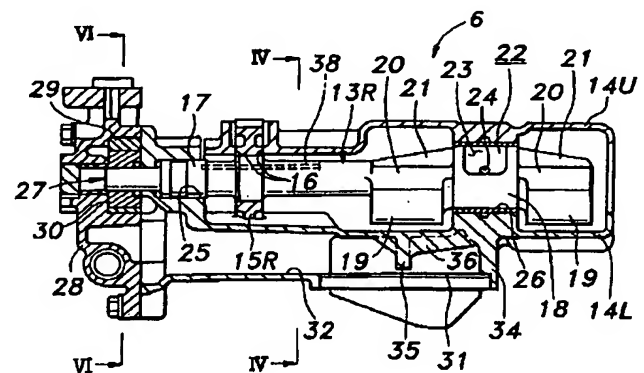
弁理士 大島 陽一

(54) 【発明の名称】 バランス軸用ハウジング

(57) 【要約】

【課題】 重量増大や構造の複雑化を招かずに剛性を高めることができるように構成されたバランス軸用ハウジングを提供する。

【解決手段】 ピストンの起振力を打ち消すためのカウンタウェイト (19) を備えたバランス軸 (13L・13R) を収容するべくオイルパン (7) 内に配置されるバランス軸用ハウジング (アッパハウジング14U・及びロワハウジング14L) を、オイルパン内の潤滑油を吸入するポンプ (27) の吸入通路 (吸入管32) が当該ハウジングに一体形成されると共に、オイルストレーナ取付部 (34) がバランス軸を支持する軸受壁 (第2軸受壁26) に一体形成されたものとする。これにより、オイルストレーナの取付部の肉がバランス軸の軸受部の剛性を高めるのに役立つことから、剛性確保だけのために厚肉化せずにハウジングの高剛性化が達成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピストンの起振力を打ち消すためのカウンタウェートを備えたバランス軸を収容するべくオイルパン内に配置されるバランス軸用ハウジングであって、前記オイルパン内の潤滑油を吸入するポンプの吸入通路を当該ハウジングに一体形成すると共に、オイルストレーナの取付部を前記バランス軸を支持するための軸受壁に一体形成することを特徴とするバランス軸用ハウジング。

【請求項2】 前記吸入通路と前記オイルストレーナ取付部とを前記バランス軸の軸線に沿って連続的に形成し、前記バランス軸を支持するための複数の軸受壁同士間を前記吸入通路および前記オイルストレーナ取付部によって連結することを特徴とする請求項1に記載のバランス軸用ハウジング。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バランス軸用ハウジングに関し、特にピストンの起振力を打ち消すためのカウンタウェートを備えたバランス軸を収容するためのハウジングに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】エンジンのピストンが発生する二次起振力を打ち消すためのカウンタウェートを備えたバランス軸を、オイルパン内におけるクランク軸の下方に配置し、チェーン／sprocket機構やギヤ機構などを介してクランク軸の回転をバランス軸に伝達するようにしたつり合い装置が、例えば実公平5-39233号公報などで公知となっている。

【0003】このつり合い装置においては、バランス軸が振れてしまえば制振効果が薄れてしまうので、バランス軸を回転可能に支持するためのハウジングはできるだけ高い剛性を必要とする。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、ハウジングの剛性を高めるためにハウジング全体の肉厚を増加させると、ハウジングが大型化して軽量化が阻害されがちとなる。

【0005】本発明は、このような従来技術の問題点を解消するべく案出されたものであり、その主な目的は、重量の増大や構造の複雑化を招くことなく剛性を高めることができるように構成されたバランス軸用ハウジングを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】このような目的を果たすために、本発明においては、ピストンの起振力を打ち消すためのカウンタウェート(19)を備えたバランス軸(13L・13R)を収容するべくオイルパン(7)内に配置されるバランス軸用ハウジング(アッパハウジング14U・及びロワハウジング14L)を、オイルパン

内の潤滑油を吸入するポンプ(27)の吸入通路(吸入管32)が当該ハウジングに一体形成されると共に、オイルストレーナ取付部(34)がバランス軸を支持するための軸受壁(第1軸受壁26)に一体形成されたものとした。これによれば、オイルストレーナの取付部の肉がバランス軸を支持する軸受壁の剛性を高めるのに役立つことから、剛性確保だけのために厚肉化せずにハウジングの高剛性化が達成される。しかもオイルストレーナがハウジングに直接取り付けられるので、エンジンのコンパクト化にも寄与し得る。

【0007】特に、吸入通路とオイルストレーナ取付部とをバランス軸の軸線に沿って連続的に形成し、バランス軸を支持するための複数の軸受壁同士間を吸入通路およびオイルストレーナ取付部によって連結するものとするれば、軸受部の剛性がより一層増強される。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発明について詳細に説明する。

【0009】図1は、本発明が適用された往復ピストンエンジンである。このエンジンEは、クランク軸1を水平方向に延在させた直列4気筒エンジンであり、ヘッドカバー2、シリンダヘッド3、シリンダブロック4、ロワブロック5、つり合い装置6、及びオイルパン7を備えている。

【0010】つり合い装置6は、ピストンの往復運動に起因して発生するエンジンEの二次振動を低減するためのものであり、オイルパン7に内包された状態でロワブロック5の下面(クランク軸1の下方)にボルト止めされている。このつり合い装置6は、クランク軸1の前端部(以下、クランクプリー又はチェーンケース側を前側とする)に固定された大sprocket8と、左側(以下、左右方向はクランクプリー又はチェーンケースに向かってのこととする)のバランス軸(後に詳述する)の前端に固定された小sprocket9と、大・小両sprocket8・9間に掛け渡された無端リンクチェーン10とを介し、クランク軸1の回転が伝達されるようになっている。

【0011】無端リンクチェーン10は、ロワブロック5の前面のクランク軸中心より左側に固定されたチェーンガイド11にて振れ止めがなされると共に、つり合い装置6の前端面の小sprocket9の右隣に固定されたチェーンテンション12により、常時適切な張力が作用するようにされている。

【0012】図2～図4に示すように、つり合い装置6は、実質的に同一形状をなす左右一対のバランス軸13L・13Rと、これら2本のバランス軸13L・13Rを互いに平行に支持し且つ収容するべく、両バランス軸13L・13Rの中心を通る平面に沿って上下に2分割されたアッパハウジング14U及びロワハウジング14Lとを備えている。

【0013】両バランス軸13L・13Rは、各バランス軸13L・13Rに一体結合されたヘリカルギヤ15L・15Rによって互いに連動連結されている。ここで左バランス軸13Lには、上記の通り、大スプロケット8、無端リンクチェーン10、及び小スプロケット9を介してクランク軸1の駆動力が伝達される。そしてこれらにより、クランク軸1の2倍の回転速度で且つクランク軸1と同一方向へ左バランス軸13Lが回転駆動され、ヘリカルギヤ15L・15R同士の噛合によって右

【0014】図2並びに図3に示すように、アッパハウジング14Uにおけるヘリカルギヤ15L・15Rに対応する部分は、各バランス軸13L・13Rと一体をなす各ヘリカルギヤ15L・15Rの軸線方向両端面に当接するスラスト受け面を備えたスラスト軸受壁16をなしている。この部分は、上方へ向けて開放されており、両ヘリカルギヤ15L・15Rの外周の一部が常時オイルパン内に露出し、上方から滴下するか、あるいはオイルパン7内を飛散する潤滑油が両ヘリカルギヤ15L・15Rの噛合部およびスラスト軸受壁16内に入り込み、同部分が十分に潤滑されるようになっている。

【0015】各バランス軸13L・13Rには、その前端側に比較的小径の第1ジャーナル部17が、その後端側に比較的大径の第2ジャーナル部18が、それぞれ一体形成されている。また、各バランス軸13L・13Rの後端側には、第2ジャーナル部18の前後に2分割されたカウンタウェート19が一体形成されている。このカウンタウェート19は、回転中心から径方向外側に重心位置を偏倚させており、その回転軌跡の直径は、第2ジャーナル部18の直径よりも大きくされている(図4参照)。

【0016】カウンタウェート19をできるだけ小さくした上で所期の等価回転質量を得るために、カウンタウェート19の軸部20は細径とされている。そして径を細くしたことによる剛性低下を補うために、第2ジャーナル部18の軸方向両端面に接続するテーパ形状のリップ21が、第2ジャーナル部18を前後から挟む両軸部20の反ウェート側に設けられている。

【0017】また、第2ジャーナル部18の重心位置をカウンタウェート19側に偏倚させてカウンタウェート19をより一層小型化するために、第2ジャーナル部18の反ウェート側は、第2ジャーナル部18の軸方向両端のみを残して肉抜きされている。そして肉抜きされてきた両端部間の空間22は、肉抜きによる曲げ剛性の低下を補うために、第2ジャーナル部18の中心軸が通る平面に沿うリップ23で接続されている(図5参照)。なお、上記カウンタウェート19の軸部20に設けられたリップ21と第2ジャーナル部18に設けられたリップ23とは、同一の平面に沿って延設されている。

【0018】このようにすることにより、第2ジャーナ

ル部18における反ウェート側の軸端部が後記するメタル軸受の内周面に接することとなるので、第2ジャーナル部18全体としての軸受孔との接触面積を小さくしたにも関わらず、油膜切れを起こさずに済み、回転抵抗の低減に寄与することができる。

【0019】なお、リップ23の軸中心側には、リップ23の両面間を連通する貫通孔24が設けられており、肉抜きされた空間22内の潤滑油を流動し易くすることにより、空間22内に潤滑油が滞留して回転抵抗増大の因になることのないようにされている。

【0020】他方、各バランス軸13L・13Rの第1ジャーナル部17は、ロワハウジング14Lの前壁に一体的に設けられた第1軸受壁25に支持される。そして各バランス軸の第2ジャーナル部18は、アッパ・ロワ両ハウジング14U・14Lを互いに接合させることによって形成される2つ割のメタル軸受を備えた第2軸受壁26に支持される。

【0021】両バランス軸13L・13Rを両ハウジング14U・14L内に收容する際に、両バランス軸13L・13Rの各前端をロワハウジング14Lと一体の第1軸受壁25に設けられた孔内にそれぞれ挿入して各第1ジャーナル部17を第1軸受壁25に支持させると共に、2つ割のメタル軸受が設けられた第2軸受壁26におけるロワハウジング14L側の半割部分に各バランス軸13L・13Rの第2ジャーナル部18をそれぞれ載置し、更にこの状態でアッパハウジング14U側の第2軸受壁26の半割部分を各バランス軸13L・13Rの第2ジャーナル部18に整合させた上でアッパ・ロワ両ハウジング14U・14Lを互いに接合させることにより、両バランス軸13L・13Rが両ハウジング14U・14L内に回転自在に收容されることとなる。

【0022】これにより、カウンタウェート19を軸受孔に挿通する必要がなくなるので、各ジャーナル部18・19を強度上十分な範囲で細くすることができることから、回転抵抗を低減し、且つバランス軸13L・13Rを收容するハウジング14U・14Lの小型化及び軽量化をより一層高次元に推進することができる。

【0023】アッパ・ロワ両ハウジング14U・14Lの前端面には、図6に併せて示すように、エンジン各部へ潤滑油を圧送するためのトロコイド式の潤滑油ポンプ27が設けられている。この潤滑油ポンプ27は、両ハウジング14U・14Lの前端面にボルト止めされたポンプハウジング28内に受容されたアウトロータ29と、右バランス軸13Rの前端に連結されたインナロータ30とからなっている。そして右バランス軸13Rと一体回転するインナロータ30がアウトロータ29と共働し、ロワハウジング14Lの底壁に取り付けられたオイルストレーナ31からロワハウジング14Lの底壁に一体形成された吸入管32を経て吸引されたオイルパン7内の潤滑油を、ロワブロック5及びシリンダブロック

4などに内設された油路（図示せず）に連結された吐出油路33を経てエンジン各部へと圧送するようになっている。

【0024】図3に示すように、オイルストレーナ31の取付ボス34は、ロワハウジング14Lの前後方向中間部における第2軸受壁26の半割部に連結されている。また、ロワハウジング14Lの下面に一体形成された吸入管32は、前側の第1軸受壁25の近傍へとその終端が至っている。これらオイルストレーナ31の取付ボス34と中空な吸入管32とは、ロワハウジング14Lの下面における2本のバランス軸13L・13Rの間の位置にて連続的に直列するように一体形成されており、ロワハウジング14Lの特にバランス軸13L・13Rの前後各端部を支持する複数の軸受壁（25・26）間をオイルストレーナ31の取付ボス34と吸入管32とで連結することになるので、これらの軸受壁（25・26）の剛性を増強する上に大きく寄与している。

【0025】なお、吸入管32は、2本のバランス軸13L・13R同士間にその一部を食い込ませている（図4参照）。これにより下方への膨出量が低減される。これと同時に、オイルストレーナ31がロワハウジング14Lの底壁に直接取り付けられているので、ロワハウジング14Lの徒な大型化が回避され、エンジンのコンパクト化にも寄与している。

【0026】金網からなるオイルストレーナ31が設けられる吸入口の底面には、オイルストレーナ31の内向き変形を抑制するために、ピン状の突起35が立設してある。そしてこの突起35とストレーナ取付ボス34の内周面とは、リブ36で連結されている。このリブ36により、ストレーナ取付ボス34の特に軸受壁26の半割部の剛性がより一層高められている。

【0027】アッパハウジング14Uとロワハウジング14Lとの互いの分割面に接する左右両側壁の各端縁は、図4に示すように、バランス軸13L・13Rの径方向について互いにオフセットしている。これにより、バランス軸13L・13Rの中心が通る平面上に、上向きに開く隙間37が形成されている。そしてロワハウジング14Lの底部に溜まった潤滑油OLは、両バランス軸13L・13Rの回転（矢印方向）に伴ってカウンタウェート19で掻き上げられ、この隙間37からハウジング14U・14L外へと排出される。

【0028】アッパハウジング14Uの左右側壁には、底状突出部38が軸方向に延設されている。この底状突出部38は、上記した隙間37の開放面に対向しており、上方から滴下した潤滑油が隙間37からハウジング14U・14L内に入り込むことを阻止する働きをなす。

【0029】この底状突出部38は、図7並びに図8に示すように、アッパハウジング14Uの左右両側壁の前後方向の全長に渡って形成されており、アッパ・ロワ両

ハウジング14U・14L同士を締結するボルトB1を挿通するボス部39と、第2軸受壁26と、各バランス軸13L・13Rに一体結合されたヘリカルギヤ15L・15Rに当接してその軸方向位置を規制するスラスト軸受壁16とを接続しており、アッパハウジング14Uの剛性の増強に寄与している。

【0030】なお、アッパ・ロワ両ハウジング14U・14Lは、第2ジャーナル部18を支持する第2軸受壁26の位置にて3本のボルトB2で締結されており、特にカウンタウェート19の回転による径方向の加速度が作用する第2軸受壁26の部分に緩みが生じ難くなるように配慮されている。

【0031】底状突出部38を左右両側方へ伸延させ、図9に示すような適宜な断面形状を与えることにより、オイルパン内油面のあばれを防止するためのパッフルプレートとしての機能を担わせることもできる。

【0032】図10に示すように、第1ジャーナル部17を支持するための軸受孔40を、アッパ・ロワ両ハウジング14U・14Lの分割面に形成することもできる。この形態によると、第1・第2両ジャーナル部18・19のための各軸受の分割面を共通にできるので、両軸受間の軸心精度を高めることができる。しかも図11並びに図12に示したように底状突出部38を第1ジャーナル部17の支持部にまで延出させることで前後の軸受壁同士間を底状突出部38で連結することができるので、前後の軸受壁の剛性をより一層高めることができる。

【0033】上記の如く構成されたつり合い装置6は、図4に示すように、下方から挿通される通しボルトB3によってロワブロック5に締結される。

【0034】

【発明の効果】以上の説明により明らかなように、本発明においては、バランス軸を収容するハウジングに、オイルパン内の潤滑油を吸入するポンプの吸入通路を一体形成すると共に、オイルストレーナの取付部とバランス軸を支持する軸受壁とを一体形成するものとしたので、オイルストレーナの取付部の肉がバランス軸の軸受部の剛性を高めるのに役立つことから、剛性確保だけのために厚肉化せずにハウジングの高剛性化を達成する上に大きな効果が得られる。

【0035】また、吸入通路とオイルストレーナ取付部とをバランス軸の軸線に沿って連続的に形成することにより、バランス軸の軸受が複数ある場合にその複数の軸受同士間を吸入通路とオイルストレーナ取付部とで連結した形を取れるので、軸受部の剛性をより一層増強することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されたエンジンの要部のみを切除して表した正面図

【図2】オイルパン内を左側バランス軸の軸心に沿って切断して表した部分的な縦断面図

7

8

【図3】 取り付け装置の右側バランス軸の軸心に沿って切断して表した縦断面図

【図4】 図3中のIV-IV線に沿う要部縦断面図

【図5】 バランス軸における第2ジャーナル部の軸線に直交する面の断面図。

【図6】 図3中のVI-VI線に沿う要部縦断面図

【図7】 取り付け装置の右側面図

【図8】 取り付け装置の上面図

【図9】 底状突出部の別の形態を示す部分的な縦断面図

【図10】 第1ジャーナル部の別の形態を示す部分的な縦断面図

【図11】 取り付け装置の別の形態を示す右側面図 \*

\* 【図12】 取り付け装置の別の形態を示す上面図

【符号の説明】

7 オイルパン

13L・13R バランス軸

14U アップハウジング

14L ロウハウジング

16 スラスト軸受壁

19 カウンタウェイト

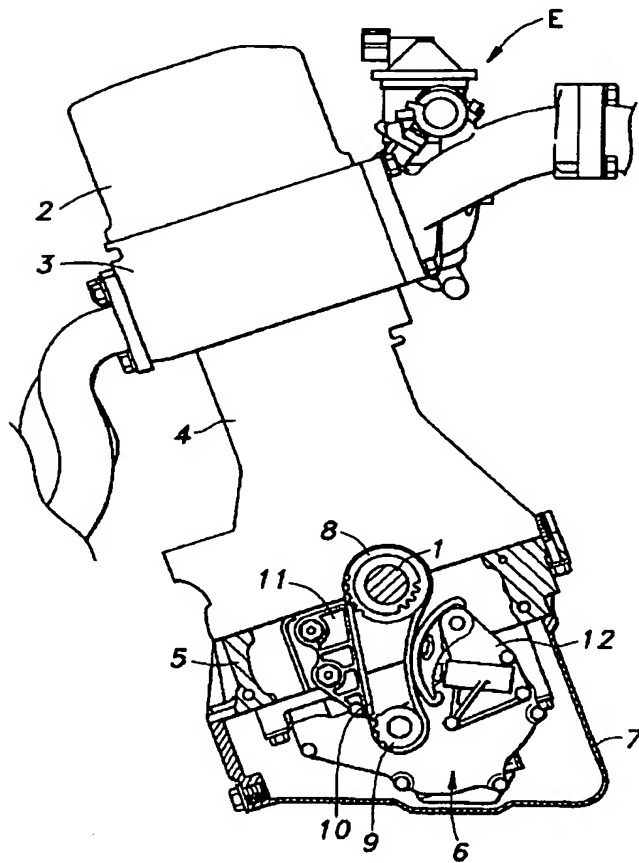
25・26 軸受壁

27 潤滑油ポンプ

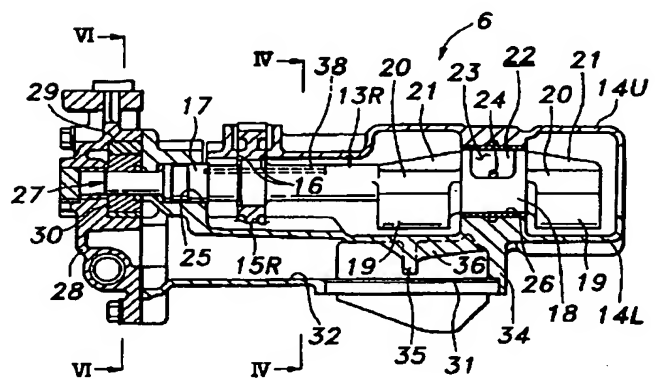
32 吸入管

34 オイルストレーナ取付部

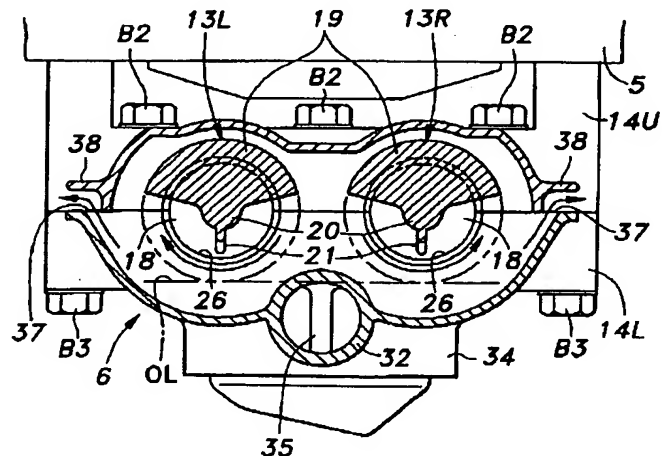
【図1】



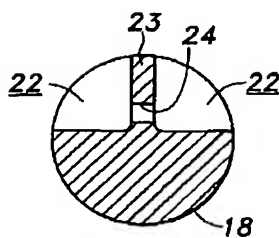
【図3】



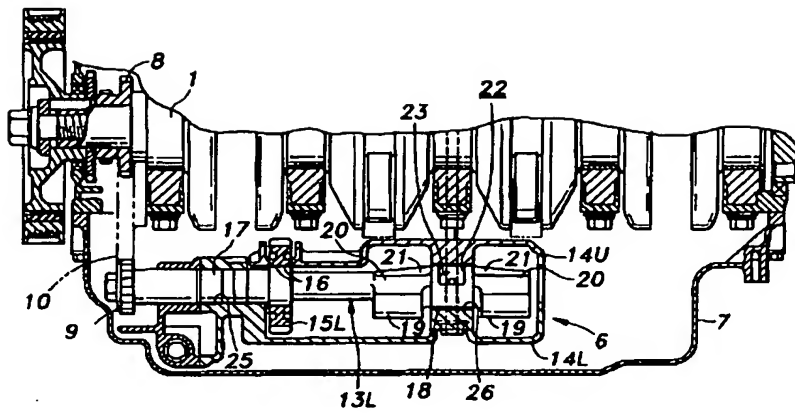
【図4】



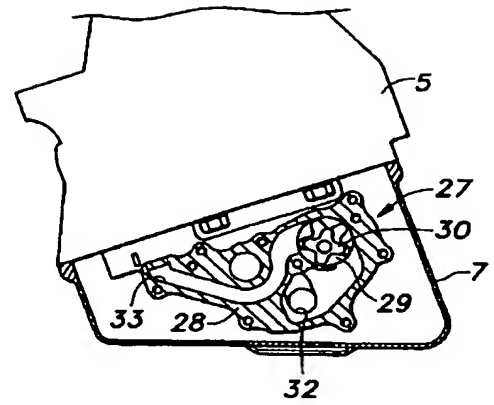
【図5】



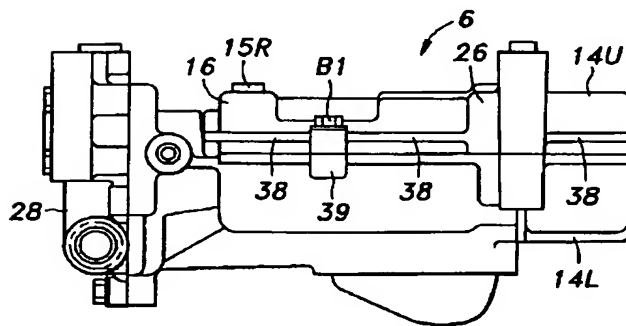
【図2】



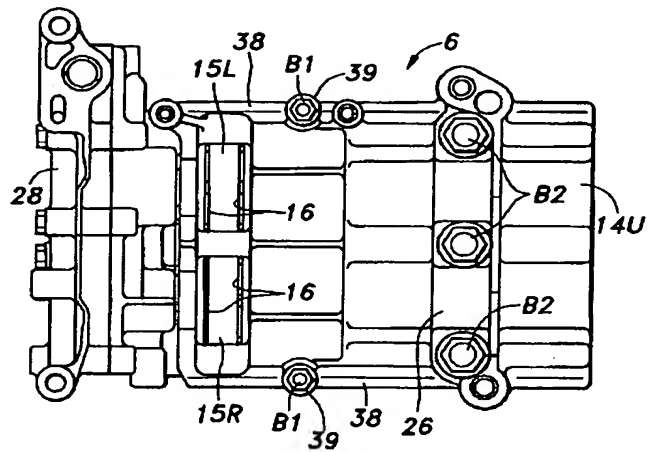
【図6】



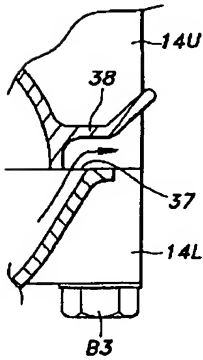
【図7】



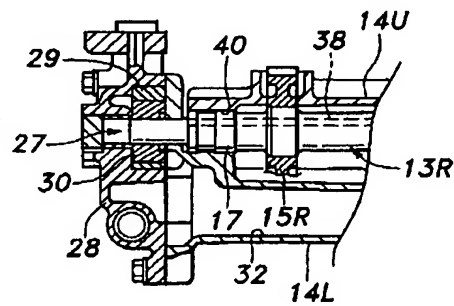
【図8】



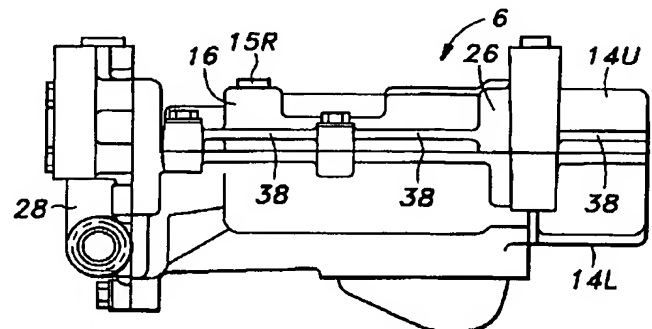
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

